

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
АКТЮБИНСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. К. ЖУБАНОВА

Технический факультет
Кафедра «Металлургия и Горное дело»
Специальность – 5В070900 Metallургия

КУРСОВАЯ РАБОТА

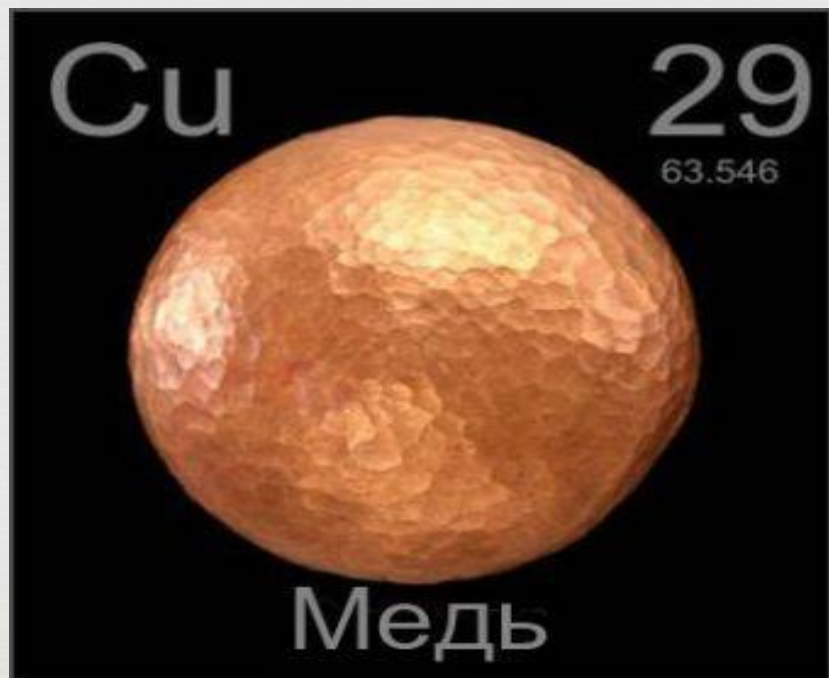
Дисциплина: «Основы научных исследований и курсовая научно-исследовательская работа»

Тема работы: «Исследование термодинамические возможности получения меди с применением программного комплекса АСТРА-4»

Выполнили: студентки группы Мк-301
Куантаева М.Т
Ибраймова Н.Е

Работу принял: доцент, к. т. н
Келаманов Б.С

Медь – это пластичный золотисто-розовый металл с характерным металлическим блеском



Характеристика основных физико-механических свойств меди



Плотность
8,92 г/см³

Температура
плавления
1083°C

Температура
кипения
2325°K

Молярный
объем
7,1 см³/моль

Главнейшие минералы меди

Минерал	Химический состав (формула)	Содержание меди, %	Плотность, г/см ³
Халькопирит	CuFeS_2	34,5	4,1–4,3
Борнит	Cu_5FeS_4	52–65	4,9–5,2
Халькозин	Cu_2S	79,8	5,5–5,8
Кубанит	CuFe_2S_3	22–24	4,0–4,2
Блеклые руды	$3\text{Cu}_2\text{S}(\text{Sb, As})_2\text{S}_3$	22–53	4,4–5,1
Энаргит	Cu_3AsS_4	48,3	4,4–4,5
Ковеллин	CuS	66,5	4,6–4,7
Малахит	$\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$	57,4	3,9–4,1
Куприт	Cu_2O	88,8	5,8–6,1
Тенорит	CuO	79,9	5,8–6,4
Самородная медь	Cu	88–100	8,5–8,9

Основные методы получения меди

Пирометаллур-
гический метод

Получение меди из
сульфидных руд

Гидрометаллур-
гический метод

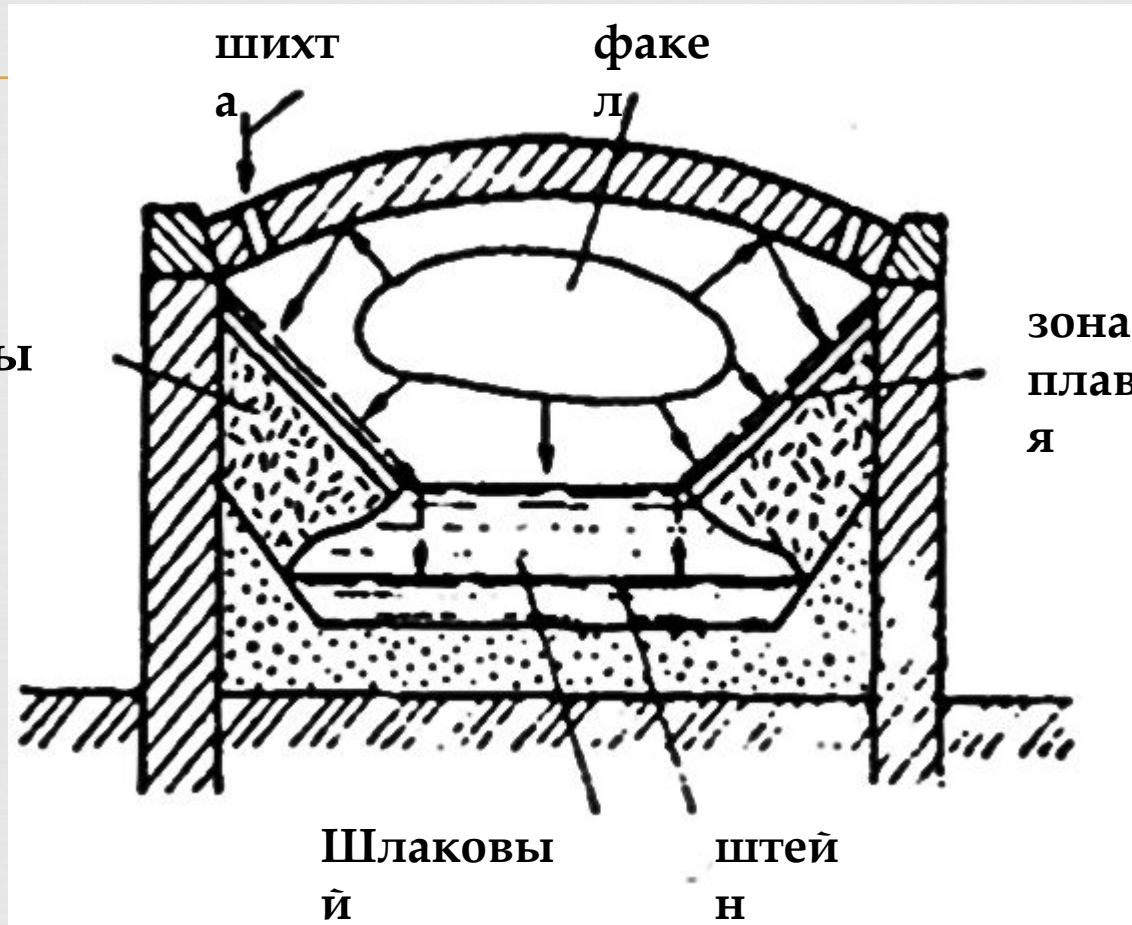
применяется для
переработки бедных
руд и не допускает
попутного извлечения
драгоценных металлов
вместе с медью.

Электролизный
метод

Получают чистую
медь

Схема плавки в отражательной печи с образованием шихтовых откосов

Шихтовый
откос



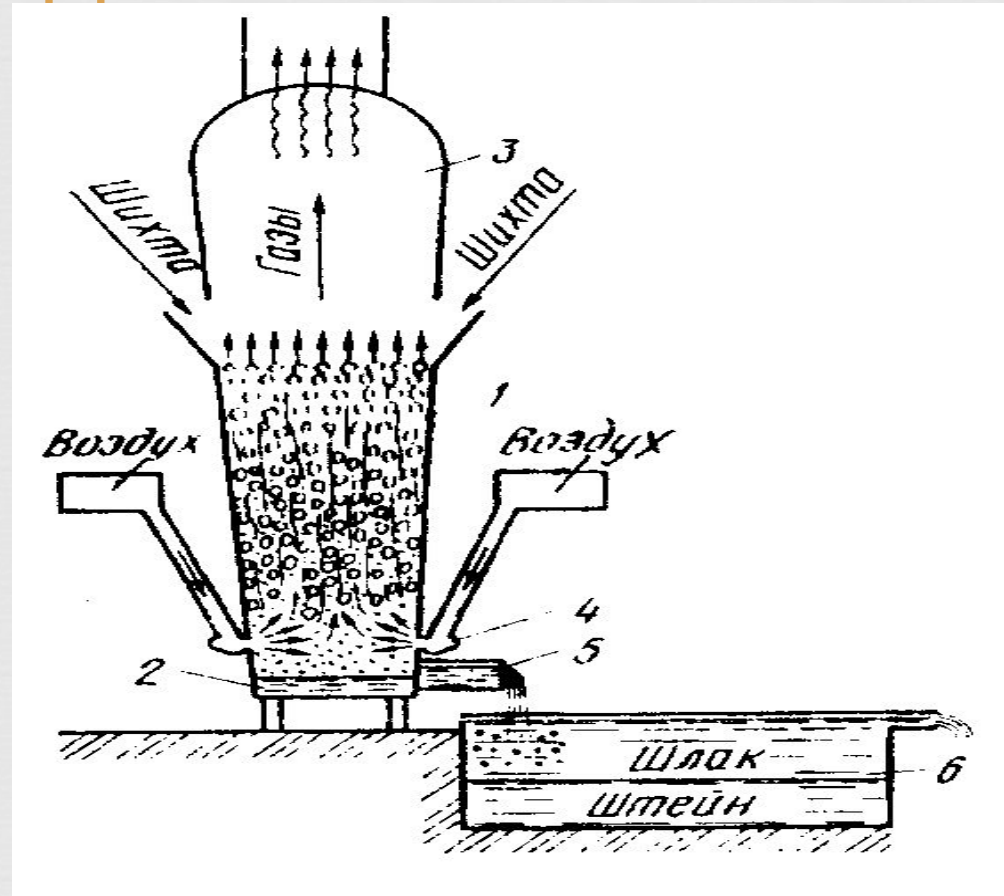
зона
плавления

Шлаков
и
расплав

штейн

ШАХТНАЯ ПЕЧЬ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ПЛАВИЛЬНЫЙ АППАРАТ С ВЕРТИКАЛЬНЫМ РАБОЧИМ ПРОСТРАНСТВОМ, ПОХОЖИМ НА ШАХТУ.

- 1-шахта печи;
- 2-внутренний горн;
- 3-колошник;
- 4-фурма;
- 5-выпускной желоб;
- 6-наружный (передний) отстойный горн



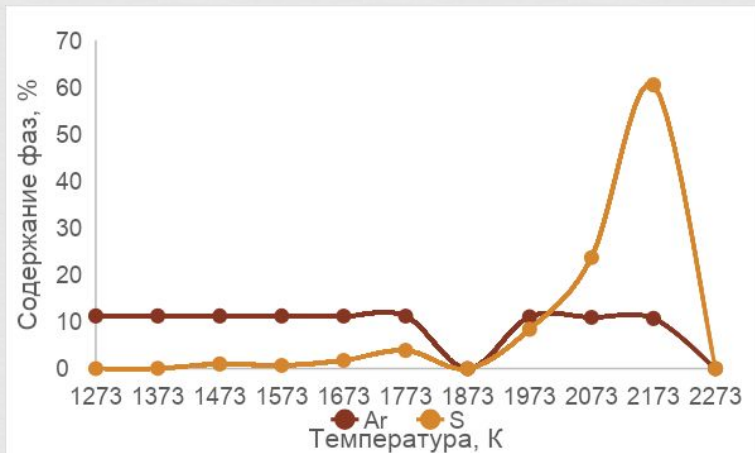
Марка и Химический состав технической меди

Марка	Cu	Fe	S	O
МОО К	99,98	0,01	0,001	0,001
МО К	99,97	0,001	0,02	0,001
М1К	99,95	0,003	0,04	0,002
М2 К	99,93	0,005	0,01	0,002
МОО Б	99,9	0,001	0,01	0,003
Мо Б	99,97	0,004	0,03	0,002
М1 Б	99,97	0,004	0,03	0,002

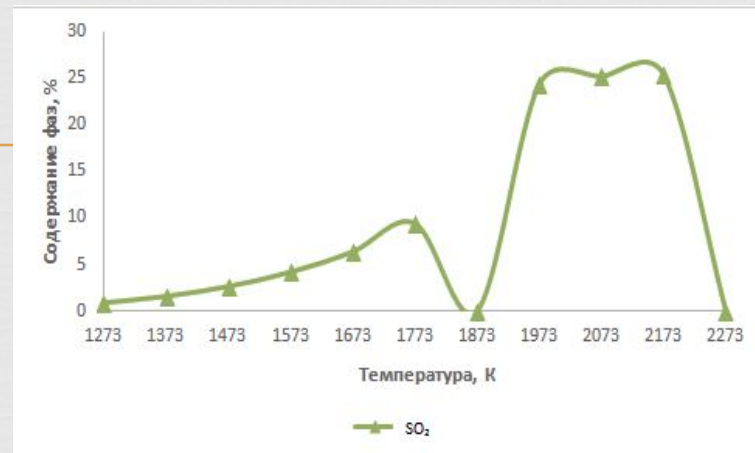
Рациональный состав медного сырья, % CuFeS_2

Минералы	Cu	Fe	S	SiO_2	CaO	MgO	Al_2O_3	прочие	всего
CuFeS_2	23	20,18	23,14						66,32
FeS_2		5,32	6,10						11,42
S_2			3,76						3,76
Пустая порода				2,0	0,5	0,5	5,2	10,3	18,5
всего	23	25,5	33,0	2,0	0,5	0,5	5,2	10,3	100

Обработка результатов расчета программы «АСТРА-4»



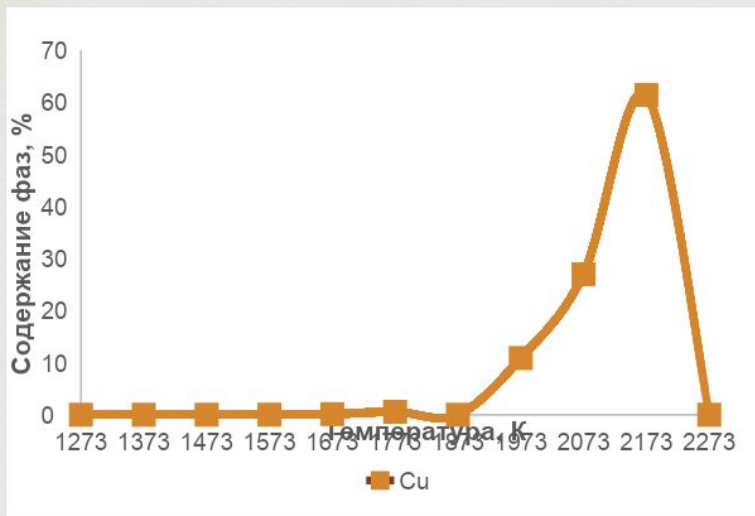
Зависимость содержания газовых фаз Ar, S от температуры



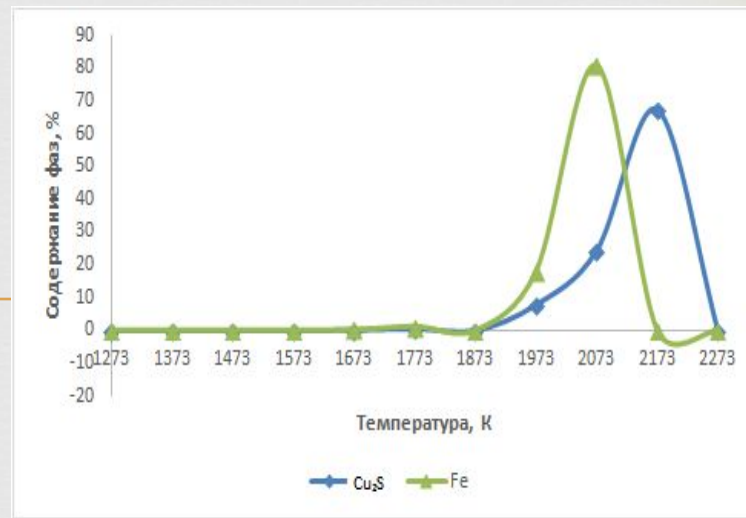
Зависимость содержания газовых фаз SO₂ от температуры



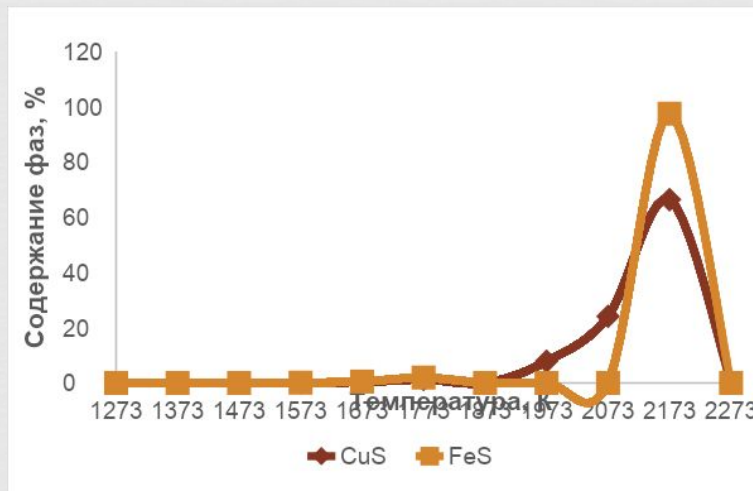
Зависимость содержания газовых фаз SO₂, O₂ от температуры



Зависимость содержания газовых фаз Cu от температуры

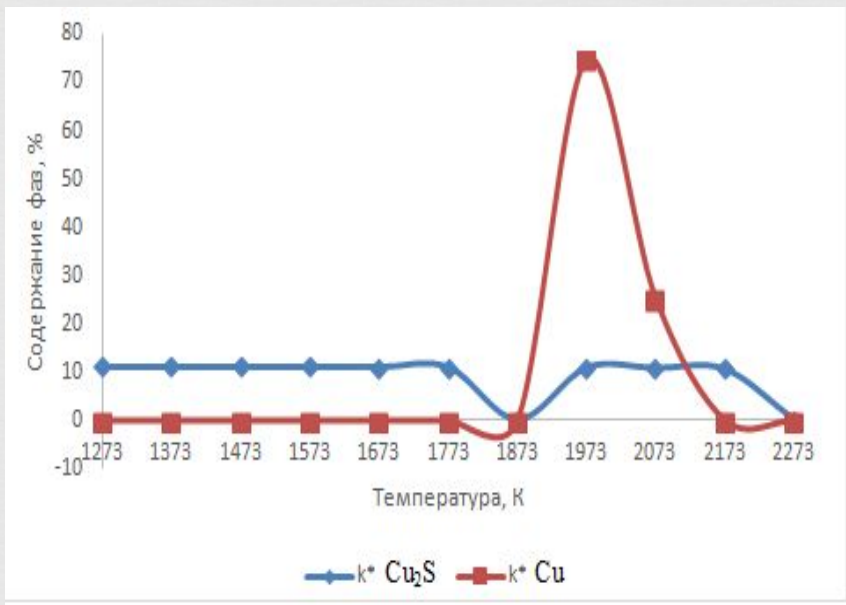


Зависимость содержания газовых фаз Cu₂S, Fe от температуры

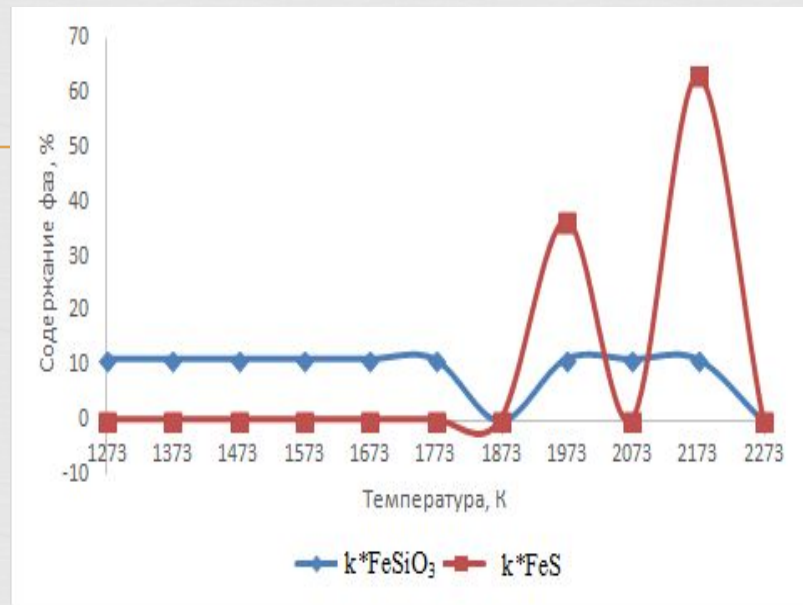


Зависимость содержания газовых фаз CuS, FeS от температуры

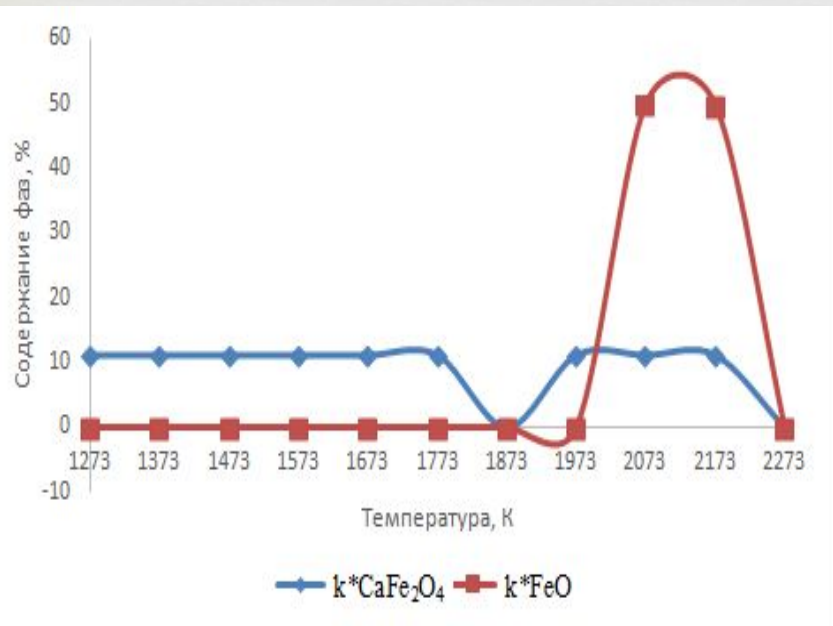
Зависимость содержания конденсированных фаз



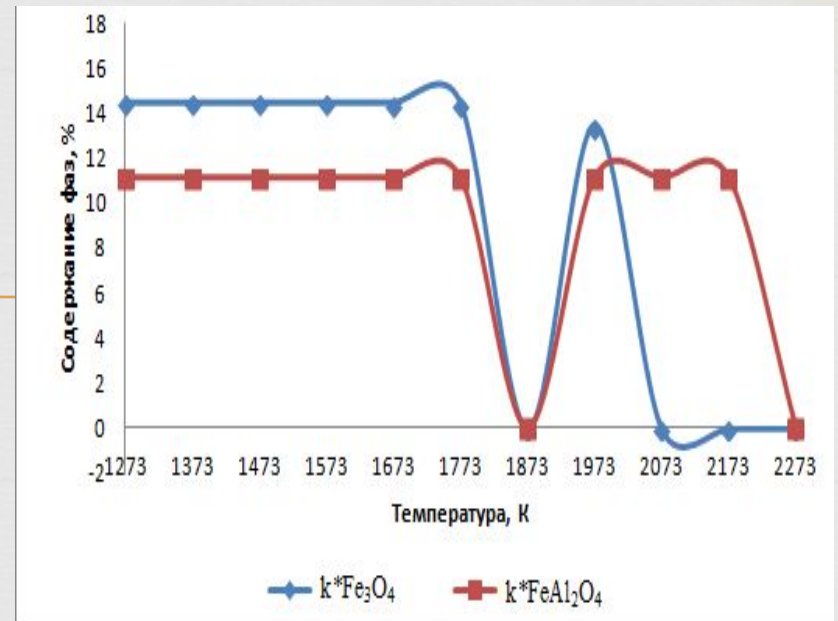
Зависимости содержания конденсированных фаз Cu_2S , Cu температуры



Зависимости содержания конденсированных фаз FeSiO_3 , FeS от температуры



Зависимости содержания конденсированных фаз CaFe_2O_4 , FeO от температуры



Зависимости содержания конденсированных фаз Fe_3O_4 , FeAl_2O_4 от температуры

ЗАКЛЮЧЕНИЕ



□ Проведен анализ производства меди, минералы, оксиды и методы получения меди. В результате исследований термодинамических расчетов с использованием программного комплекса «АСТРА-4» были установлены основные существующие конденсированные фазы: k^*Cu , k^*Cu_2S , k^*FeSiO_3 , k^*FeS , k^*FeO , $k^*CaFe_2O_4$, $k^*Fe_3O_4$, $k^*FeAl_2O_4$ и газовые фазы Ar , S , SO_2 , O_2 , Cu , Cu_2S , Fe , CuS , FeS характеризующие составы выплавляемых сплавов